

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 01147961
PUBLICATION DATE : 09-06-89

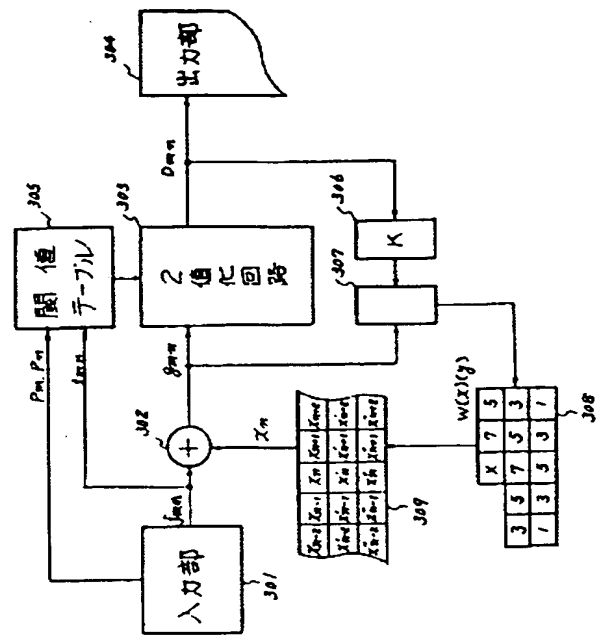
APPLICATION DATE : 03-12-87
APPLICATION NUMBER : 62307285

APPLICANT : CANON INC;

INVENTOR : SUGIURA SUSUMU;

INT.CL. : H04N 1/40 G06F 15/68

TITLE : PICTURE PROCESSING METHOD



ABSTRACT : PURPOSE: To prevent granular noise at a high light part by using a threshold value matrix fluctuated periodically as a threshold value in case of quantization and varying the threshold value matrix in response to the information of an original picture.

CONSTITUTION: A density f_{mn} on a coordinate (m, n) is read from a scanner 301 and the result is given to an adder 302. The density f_{mn} and an error x_n weighted on an error diffusion table 308 by using a diffusion matrix are given to the adder 302, which outputs a sum g_{mn} . On the other hand, pulses P_m, P_n representing positions from the scanner 301 are given to a threshold value table 305. Similarly, the density information f_{mn} of the original picture is given to the threshold value table 305. They are used as the information to select the threshold value table and to select a threshold value in the selected threshold value table. The threshold value decided in this way is given to a binarizing circuit 303, compared with the value g_{mn} and binarized.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平1-147961

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)6月9日

H 04 N 1/40
G 06 F 15/68

3 2 0

B-6940-5C
A-8419-5B

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 画像処理方法

⑯ 特 願 昭62-307285

⑰ 出 願 昭62(1987)12月3日

⑱ 発 明 者 杉 浦 進 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
⑳ 代 理 人 弁理士 丸島 健一

明 細 書

1. 発明の名称

画像処理方法

2. 特許請求の範囲

原画の濃度を保存しつつ、量子化を行う画像処理方法において、

前記量子化の際、閾値として、周期的に変動する閾値マトリクスを用いるとともに、前記閾値マトリクスを原画の情報に応じて変化させることを特徴とする画像処理方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は画像データを量子化する画像処理方法に関するものである。

(従来の技術)

従来より画像のデータの量子化、特に2値化方式としては濃度パターン法、ベイヤ法、誤差拡散法、又誤差拡散法と実質的に同一である平均誤差最小法等が知られている。

(発明が解決しようとしている問題点)

濃度パターン法、ベイヤ法は注目原画像のデータ値と閾値マトリクス内の注目閾値とを比較し、2値化データを生成するものである。

しかしながら、これら手法では全体的な画像の濃度が原画と2値化後の再生画像では異なるといった欠点がある。一方誤差拡散法、平均値最小法は、各画素の2値化処理の際、発生する原画のデータと、出力後のデータの誤差を周辺画素に伝播するため濃度が保存される利点がある。

しかし、この誤差拡散法の処理では以下に述べる欠点が生じる。

(1) 原画のハイライト部分で誤差拡散法を行なうと、濃度データが全体的に低いため、誤差が加算されても、閾値を超えるのに時間がかかるためドットの出現に遅延を生じる欠点がある。例えば濃度パターンパッチの様な画像を出力すると周辺部に遅れが生じ、第6図の様に斜線部分にプリント遅れが生じ、画質を劣化させてしまう。

(2) 誤差拡散法は原画の微少なノイズ成分も誤差として累積するため印刷されるドット位置は比較的ランダムに印刷される。しかし人間はハイライト部で印刷されるドットは規則正しく周期性をもって印刷された方が粒状性がめだたなく感じる。その点誤差拡散法で印刷された方式ではハイライト部で粒状性ノイズが目立つ欠点がある。

〔問題点を解決するための手段及び作用〕

本発明によれば、原画の濃度を保存しつつ、量子化を行う画像処理方法において、量子化の際の閾値として、周期的に変動する閾値マトリクスを用いるとともに、前記閾値マトリクスを原画の情報に応じて変化させることにより、高分解能及び高階調の両者を維持し、ハイライト部での粒状性ノイズ及びドット出現の遅れを防止するものである。

〔実施例〕

以下、図面を参照し本発明の一実施例を詳細に説明する。

入力部201で8ビットでデータを扱う場合にはプリンタ1ドットの濃度は255となる。誤差 e_n は207で $e_n = k \cdot D_{n-1} - g_{n-1}$ と計算され、誤差拡散テーブル208に伝達される。誤差拡散テーブル208では拡散マトリクスを用い誤差 e_n に所定の重み付けを行ない、ラインバッファメモリ209に格納する。例えば今までの誤差をラインバッファ209に示した様に格納しているとすると、 x_{n-1} の位置を処理する時の誤差は新たに

$$\begin{aligned} x_{n-1} &\Leftarrow x_{n-1} + \frac{1}{48} \times 7e_n \\ x_{n-2} &\Leftarrow x_{n-2} + \frac{1}{48} \times 5e_n \\ x_{n-3} &\Leftarrow x_{n-3} + \frac{1}{48} \times 3e_n \\ x_{n-4} &\Leftarrow x_{n-4} + \frac{1}{48} \times 5e_n \\ &\vdots \\ x_{n-7} &\Leftarrow x_{n-7} + \frac{1}{48} \times 1e_n \end{aligned}$$

となる。そして原画の1ライン分の走査が完了すると、209の第1ラインには第2ラインのデータが、第2ラインには第3ラインのデータが

第1図は、原画の濃度を保存しつつ2値化処理を行なう誤差拡散法を説明するためのブロック図である。第1図ではまず、2値化の際の閾値が固定である一般的な方法を説明する。第1図に於て、201は原画データを読み取るスキヤナー等より構成される入力部である。スキヤナー201からの出力 $f_{m,n}$ は座標 (m, n) 点の画素の濃度データを示している。202は加算器で、誤差拡散テーブル208にて重み付けされ累積加算されたデータがラインバッファメモリ209に格納されており、ラインバッファ209からの累積誤差分 x_n と $f_{m,n}$ が加算される。この累積誤差を x_n とすると濃度データ $f_{m,n}$ に累積誤差 x_n が加算された $g_{m,n} = x_n + f_{m,n}$ が2値化回路203に入力される。203は固定閾値格納部205からの閾値データ $V_{m,n}$ と $g_{m,n}$ 値との比較を行ない、 $g_{m,n} \geq V_{m,n}$ のときは1を又 $g_{m,n} < V_{m,n}$ のときは0を $D_{m,n}$ とし出力する。 $D_{m,n}$ の結果は206の係数器で k 倍される。この k は入力部201で読み取られたデータを何ビットに量子化するかにより変化し、

入り、第3ラインには0が入る。この様に処理を繰り返すことにより誤差拡散法による2値化処理が行われる。出力部204は $D_{m,n}$ の1、0値に応じてドットをオン、オフ制御して、再生画像を出力する。

次に、第2図～第5図を用いて、閾値に周期的に変動する閾値マトリクスを用いるとともに、その閾値マトリクスを原画の濃度に応じて変化させる場合を説明する。スキヤナー301からは、座標 (m, n) 上の濃度 $f_{m,n}$ が読み取られ、加算器302に入る。加算器302にはこの $f_{m,n}$ と誤差拡散テーブル308で拡散マトリクスを用い重み付けされた誤差 x_n が入力される。従って加算器302での加算値 $g_{m,n}$ は $g_{m,n} = f_{m,n} + x_n$ となる。一方スキヤナーからの位置を示すパルス又はアドレスデータとして $p_{m,n}$ が閾値テーブル305に入力される。同様に原画の濃度情報 $f_{m,n}$ も閾値テーブル305に入力される。これらは閾値テーブルの選択と、選択した閾値テーブル内の閾値を選択するための情報として使用される。この

様にして決定された閾値は303の2値化回路に入り、 $g_{..}$ と比較され2値化される。以降は第1図の誤差拡散法と同様の処理が行なわれる。

第3図は閾値パターンを選択するのに原面の明度データを利用するのではなく、誤差分を加えた結果のデータ $g_{..}$ を用いて閾値パターンを選択するものである。尚、第2図と同じ番号を付した部分では第2図と同様の処理が行なわれる。

第4図は閾値テーブル305を更に詳細に記したものである。501、502はx軸方向及びy軸方向の歩進カウンタである。例えば503の閾値パターンメモリTROM1が第5図(A)とするとCNT1、CNT2共に8進カウンタとなる。入力 $p_{..}$ は前述入力部301から又は画像データを格納したファイル等から得られるx、y軸方向画素歩進パルスである。従って、CNT1、CNT2で決まるアドレスの閾値データがTROM1から選択され、DP1ラインを通じ出力される。同様に、第5図の(B)の閾値パターンメモリに相当するメモリ507

り、192~255の入力データに対してはA4ポートがhighになるように516でセレクトされる。つまり、原面の濃度データが高い暗部ほど閾値マトリクスのサイズを濃度データが低い明部より小さくする。

第4図(B)は第4図(A)とは別の閾値セレクト305の構成を示した図である。520、521はカウンタで2次元座標を計算するものである。523では $f_{..}$ 又は $g_{..}$ に応じて4段階に分割される2bit信号が生成され、CNT1、CNT2に入力されている。これによりCNT1、CNT2は第4図(A)と同様に8進カウンタになったり、4進カウンタになったり、2進カウンタになったりする。カウンタ520、521により入力されたアドレス及び523より4段階分割したデータはTROM522に入り、第4図(A)と同様に、入力データの濃度及び座標位置カウンタにより閾値マトリクス内の特定閾値が選択される。

第5図(A)~(D)は閾値マトリクスの1例

(TROM2)には4進カウンタのCNT3、CNT4が制御にあたる。同様に、第5図(C)の閾値パターンメモリは第4図511(TROM3)に当るので、CNT5、CNT6は各々2進カウンタとなる。各カウンタから出力されたデータはDP1~DP3を通じ出力される。513は固定閾値で、例えば128のデータが入っている。

以上のデータは504、508、512、514のゲートにより選択される。一方、516は第2図では入力部301からの原面データの濃度 $f_{..}$ 又、第3図では誤差が加えられたデータ $g_{..}$ に応じ、例えば4段階に分類された信号が出力されるものである。例えば入力データの0~63、64~127、128~191、192~255の4段階にわけ、入力データが0~63の明るいデータに対しては516のA1ポートがhighになり、64~127の入力データに対してはA2ポートがhighになり、128~191の入力データに対してはA3ポートがhighにな

で、第5図(A)は入力データの値が0~63のとき選択され、第5図(B)は64~127のとき選択され、第5図(C)は128~191のとき選択されるマトリクスで、第5図(D)は192~255の場合に選択される閾値である。尚、閾値データは16進法で表示されている。しかも各閾値マトリクスは平均値が128(入力0~255のとき)で入力の間隔値になる様に設定してある。この閾値は閾値マトリクスサイズが大きいときは平均値(例えば128)に対し大きく振らし、サイズが小さくなるにつれ平均値に対し小さく振ってもよい。これによりハイライト部はより周期性を強くし、ダーク部はよりランダム性を強くすることも出来る。第5図(B)'は第5図(B)の変形で平均値128で閾値振巾を(B)より小さくした例を示す。

このように、前述の実施例によれば、誤差拡散法の欠点であったハイライト部における粒状性ノイズを、2値化の閾値に閾値マトリクスを用い、周期性構造をとらせることにより、防止すること

ができ、しかも、ダーク部では誤差拡散法の長所であった高分解能性を比較的小さなマトリクスサイズを用いることにより保持することができる。

又、一定閾値を用いて処理する際発生していたハイライト部でのドットの出遅れも、閾値マトリクスしかもダーク部よりも大きな閾値マトリクスも用いて2値化するので、防止することができる。これは大きなマトリクスの方が小さな閾値を発生することができるためである。

尚、本実施例では画像の2値化方法について説明したが、多値化の場合も同様に用いることができる。

又、カラー画像に応用する場合はY、M、C各色について、それぞれ処理を行なうことで実現できる。

〔発明の効果〕

以上説明した如く、本発明によれば、画素の濃度を保存しつつ、量子化を行う画像処理方法において、量子化の際の閾値として、周期的に変動する閾値マトリクスを用いるとともに、前記閾値

マトリクスを画素の情報に応じて変化させることにより、高分解能及び高階調の両者を維持し、ハイライト部での粒状性ノイズ及びドット出現の遅れを防止することができる。

4. 発明の簡単な説明

第1図は固定閾値を用いて2値化処理する際のブロック図、

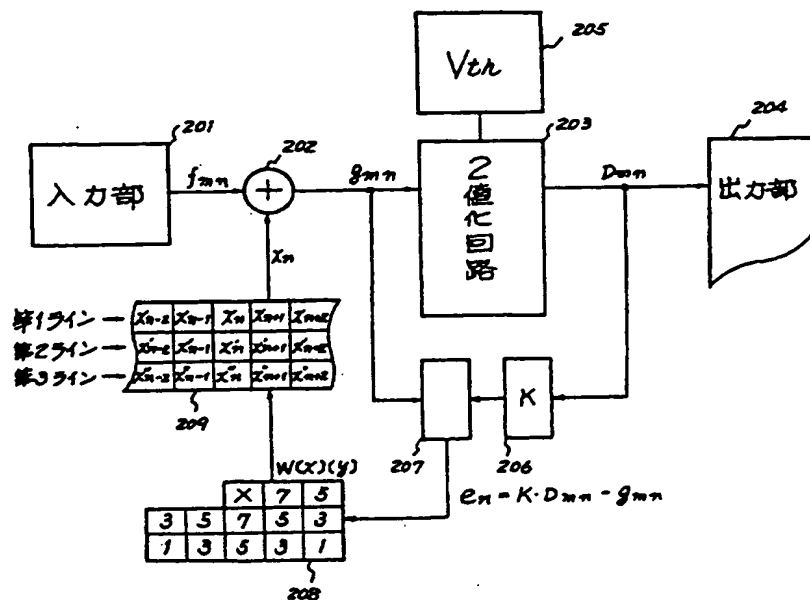
第2図、第3図は本発明の実施例である閾値マトリクスを用いて2値化処理をする際のブロック図、

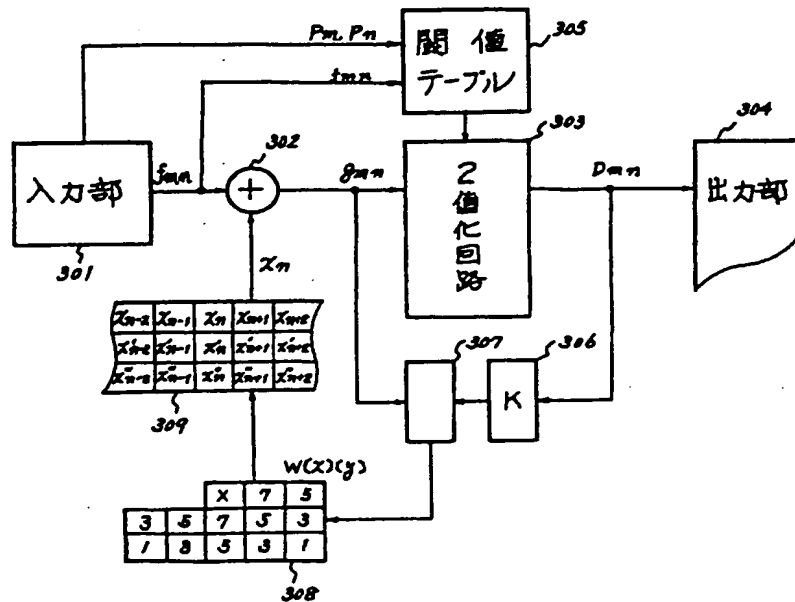
第4図は第2図、第3図の閾値テーブルの詳細を示した図、

第5図は閾値マトリクスの一例を示した図、

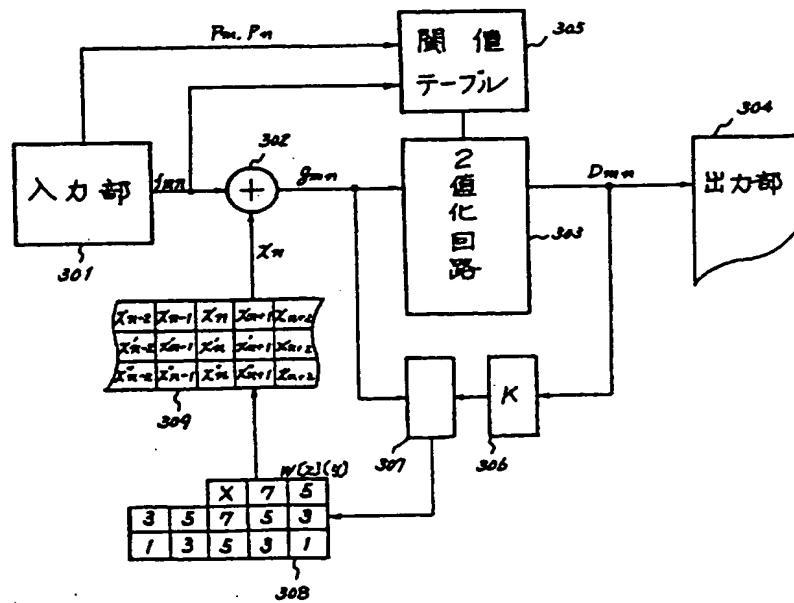
第6図は従来の問題点を示した図である。

図中301は入力部、302は加算器、303は2値化回路、304は出力部、305は閾値テーブル、306は係数器、307は誤差演算器、308は誤差拡散テーブル、309はラインバッファメモリである。

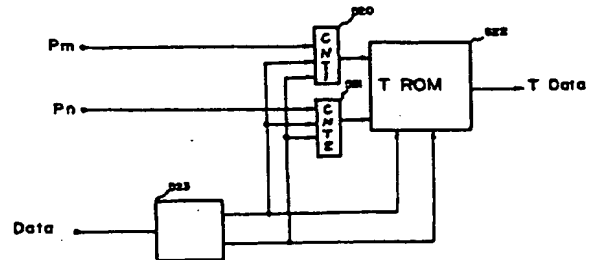
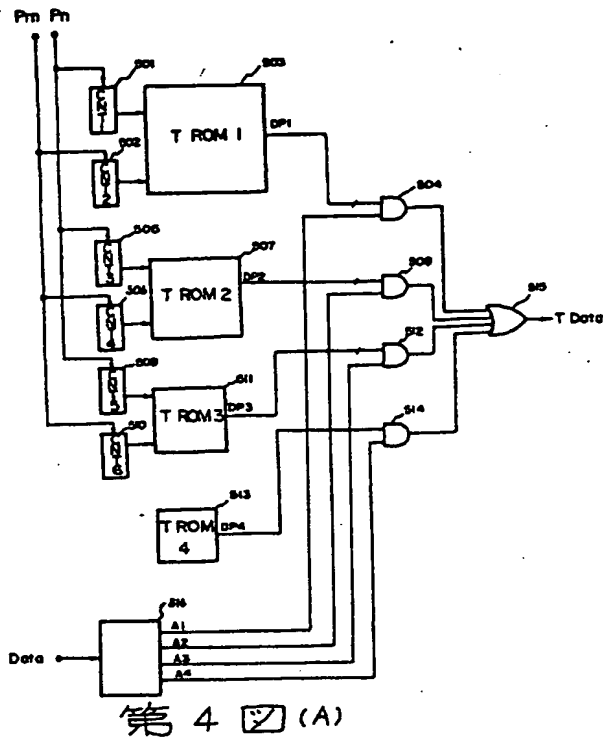




第 2 図



第 3 図



(A)

	Px
F2	08 AA 8A 8E AE 0A F6
D2	A6 86 36 3A 72 82 DE
A2	82 32 16 1A 3E 76 86
9E	5E 7E 0E 06 1E 42 7A
8A	3A 2E 00 0A 22 46 7E
CE	96 56 2A 26 4A 82 8A
EE	CA 92 DE 4E 86 8E 82
FE	EA C6 8E 8A C2 E6 FA

(B)

Px
08 86 36 3A
A6 86 16 1A
8E 3E 2E 26
C6 76 86 FA

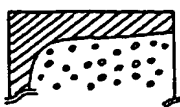
(C)

A1 89 71 A7
89 83 59 87
83 83 27 77
96 76 95 A4

(D)

Px
20 E0
A0 80

第5図



手続補正書(自発)

昭和63年 11月 9日

特許庁長官 小川 邦 夫 殿

1. 事件の表示

昭和62年 特 許 願 第 307285 号

2. 発明の名称

画 像 処 理 方 法

3. 補正をする者

事件との関係

特許出願人

住 所 東京都大田区下丸子3-30-2

名 称 (100) キヤノン株式会社

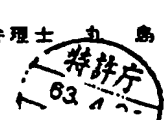
代表者 賀 来 龍 三 郎

4. 代 理 人

居 所 〒146 東京都大田区下丸子3-30-2

キヤノン株式会社内(電話756-2111)

氏 名 (1987) 弁理士 丸 島 儀 一



5. 補正の対象

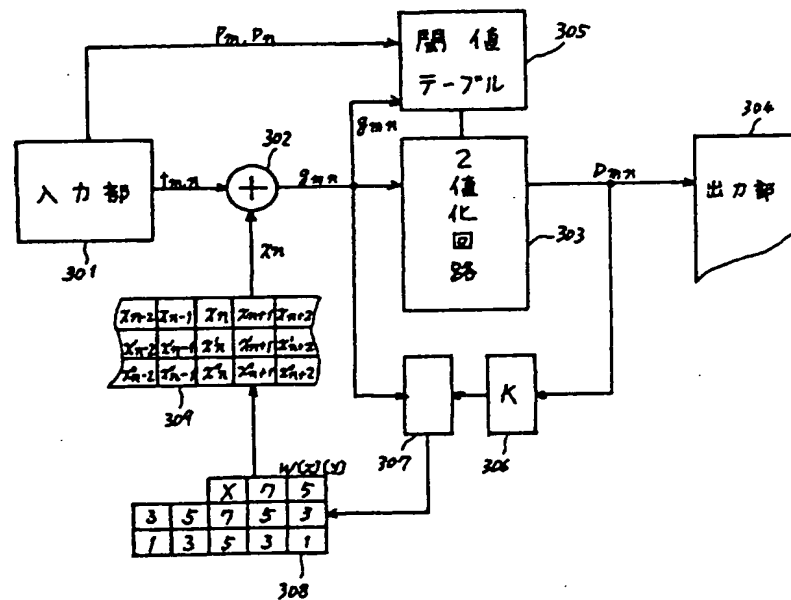
明細書及び図面

6. 補正の内容

(1) 明細書第12頁第5行の「発明」を「図面」

に補正する。

(2) 第3図を別紙の如く補正する。



第 3 図